

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 31 日 (31.12.2003)

PCT

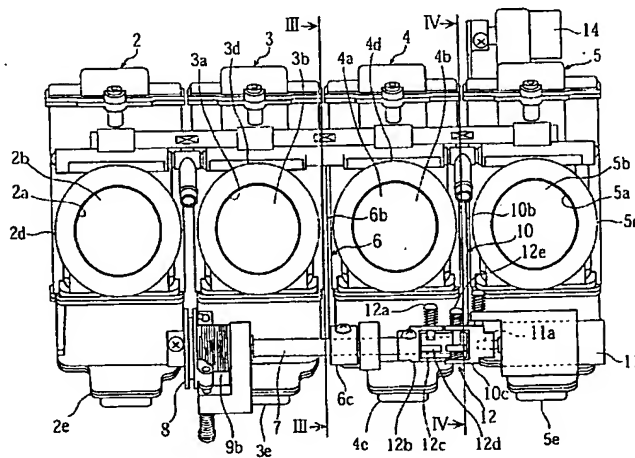
(10) 国際公開番号
WO 2004/001209 A1

- (51) 国際特許分類: F02D 9/02, 41/02 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007239 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 依田 一郎
(22) 国際出願日: 2003 年 6 月 6 日 (06.06.2003) (YODA, Ichirou) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新
(25) 国際出願の言語: 日本語 貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka
(26) 国際公開の言語: 日本語 (JP); 奥 雄二 (OKU, Yuuji) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県
(30) 優先権データ: 特願2002-178279 2002 年 6 月 19 日 (19.06.2002) JP 磐田市 新貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発 Shizuoka (JP). 藤田 博一 (FUJITA, Hirokazu) [JP/JP];
動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝 2500 番地 ヤマハ
KAISHA) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝 2500 番地 ヤマハ
発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
(74) 代理人: 下市 努 (SHIMOICHI, Tsutomu); 〒550-0004
大阪府 大阪市西区鞠本町一丁目19番23-715号 Osaka
(JP).

/続葉有/

(54) Title: AIR INTAKE DEVICE FOR ENGINE

(54) 発明の名称: エンジンの吸気装置



(57) Abstract: An air intake device for an engine provided with throttle bodies (2-4) having throttle valves that vary an air intake passage area. The throttle bodies (2-4) are formed with manual operation-side throttle bodies (2-4) having manual operation-side throttle valves (2b-4b) that are opened and closed by driver's throttle operation and an electric operation-side throttle body (5) having an electric operation-side throttle valve (5b) that is opened and closed by an electric motor (11). Valve opening control means (15) for controlling the opening of the electric operation-side throttle valve (5b) so as to obtain specific output characteristics in accordance with an engine operation condition.

(57) 要約: 吸気通路面積を変化させるスロットルバルブを有する複数のスロットルボディ2~4を備えたエンジンの吸気装置において、上記複数のスロットルボディ2~4を、運転者のスロットル操作によって開閉される手動側スロットルバルブ2b~4bを有する手動側スロットルボディ2~4と、電動モータ11によって開閉される電動側スロット

BEST AVAILABLE COPY /続葉有/



(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

エンジンの吸気装置

技術分野

本発明は、例えば自動二輪車用の多気筒エンジンに好適な吸気装置に関する。

背景技術

例えば自動二輪車に搭載される多気筒エンジンは、気筒毎に1つのスロットルボディを有するマルチスロットルタイプの吸気装置を備えている。そしてこの種の吸気装置では、スロットルグリップとスロットルバルブとをスロットルケーブルにより機械的に連結し、運転者のスロットルグリップ回動操作により全てのスロットルバルブを機械的に開閉するという手動式のものが一般的である。

一方、最近では、スロットルバルブに電動モータをリンク機構等を介して連結し、運転者のスロットルグリップ回動操作を検出し、この検出された回動操作に応じて全てのスロットルバルブを上記電動モータにより開閉するという電動式のものも提案されている。

ところで上記従来の吸気装置は、手動式、電動式の何れにおいても、運転者のスロットルグリップの回動操作に対応して全てのスロットルバルブを一律に開閉制御するように構成されている。そのため、例えば運転者がスロットルグリップを急激に閉じると、全てのスロットルバルブも急激に閉じ、これにより大きなエンジンブレーキが作動することとなる。

ところが例えばコーナへの進入時あるいはコーナからの立ち上がり時等、走行状況の如何によっては、スロットルグリップを急激に閉じた場合でも上述のエンジンブレーキを若干弱くしたい、あるいはスロットルグリップを急激に開けた場

合でもトルクの立ち上がりを若干緩やかにしたい等の要請がある。従来装置では、運転者のスロットルグリップ回動操作によりこのような要請に対応していたが、これでは運転者に過度に高度の運転操作を要求することとなるといった問題があった。

本発明は上記従来状況に鑑みてなされたもので、走行状況に対応した出力特性を、それほど高度な運転操作を要することなく得ることのできるエンジンの燃料供給装置を提供することを課題としている。

発明の開示

請求項 1 の発明は、吸気通路面積を変化させるスロットルバルブを有する複数のスロットルボディを備えたエンジンの吸気装置において、上記複数のスロットルボディを、運転者のスロットル操作によって開閉される手動側スロットルバルブを有する手動側スロットルボディと、電動モータによって開閉される電動側スロットルバルブを有する電動側スロットルボディとで構成し、上記電動側スロットルバルブの開度をエンジンの運転状態に応じた特定の出力特性が得られるよう制御するバルブ開度制御手段を備えたことを特徴としている。

ここで本発明において、電動側スロットルバルブの開度をエンジンの運転状態に応じた特定の出力特性が得られるよう制御するとは、例えばスロットルグリップを急激に閉じた場合、その状態でシフトダウンした場合、あるいはさらにブレーキをかけながらこれらの操作を行なった場合においてエンジンブレーキの発生を適宜抑制し得るように、あるいはスロットルグリップを急激に開けた場合のエンジントルクの立ち上がりを抑制し得るように制御することを意味している。

また本発明は、スロットルバルブの開閉に伴って生じる吸気負圧によって燃料供給量が制御される気化器方式のもの、及び燃料噴射弁によって燃料供給量が制御される燃料噴射方式のもののいずれにも適用可能である。

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、上記バルブ開度制御手段が、手動側ス

ロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを第1時定数で遅らせて閉じることを特徴としている。

請求項3の発明は、請求項2において、上記バルブ開度制御手段が、手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを所定の規制開度までの範囲内で第1時定数で遅らせて閉じることを特徴としている。

請求項4の発明は、請求項2又は3において、上記バルブ開度制御手段が、ブレーキ作動時の上記第1時定数による遅れをブレーキ非作動時の上記第1時定数による上記遅れより大きくなるように変化させ、又はブレーキ作動時の上記規制開度をブレーキ非作動時の規制開度より大きくなるように変化させることを特徴としている。

請求項5の発明は、請求項2ないし4の何れかにおいて、上記バルブ開度制御手段が、シフトダウン時には電動側スロットルバルブを所定のシフトダウン時開度まで一旦開き、これに続いて上記第1時定数で遅らせて閉じることを特徴としている。

請求項6の発明は、請求項1において、上記バルブ開度制御手段が、手動側スロットルバルブが開くに伴って電動側スロットルバルブを第2時定数で遅らせて開くことを特徴としている。

請求項7の発明は、請求項1ないし6の何れかにおいて、上記バルブ開度制御手段が、車速が所定の制御下限速度未満のとき、又はニュートラルのとき上記電動側スロットルバルブの開度を手動側スロットルバルブの開度に一致させることを特徴としている。

請求項8の発明は、請求項1ないし7の何れかにおいて、車速が所定の学習時車速未満でかつ手動側スロットルバルブの開度が所定の学習時開度未満のとき、手動側スロットルバルブ及び電動側スロットルバルブの全閉位置を学習し、全閉位置同士を一致させることを特徴としている。

ここで全閉位置の学習は、例えば、検出した手動側、電動側スロットルバルブ

開度が全開開度記憶値より大きい場合は該記憶値をそのままとし、小さい場合には記憶値を更新することにより行なわれる。

請求項 9 の発明は、請求項 1 ないし 8 の何れかにおいて、上記電動側スロットルバルブの全閉位置及び全開位置を学習し、該学習した全閉位置と全開位置との間でのみ上記電動モータを駆動することを特徴としている。

ここで全閉位置の学習は、例えば、検出した電動側スロットルバルブ開度が全開開度記憶値より大きい場合は該記憶値をそのままとし、小さい場合には記憶値を更新することにより行なわれる。また全開位置の学習は、例えば、検出した電動側スロットルバルブ開度が全開開度記憶値より小さい場合は該記憶値をそのままとし、大きい場合には記憶値を更新することにより行なわれる。

請求項 10 の発明は、請求項 1 ないし 9 の何れかにおいて、上記手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを所定の戻し開度まで強制的に閉じる機械式戻し機構を設けたことを特徴としている。

請求項 11 の発明は、請求項 10 において、上記電動側スロットルバルブが上記戻し機構により強制的に閉じられる戻し開度範囲を学習し、該学習した戻し開度範囲を除く開度範囲でのみ上記電動モータを駆動することを特徴としている。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の燃料供給装置の気化器ユニットを示す平面図である。

図 2 は、上記気化器ユニットの正面図である。

図 3 は、上記気化器ユニットの断面側面図（図 2 の III-III 線断面図）である。

図 4 は、上記気化器ユニットの断面側面図（図 2 の IV-IV 線断面図）である。

図 5 は、上記気化器ユニットの要部の断面側面図である。

図 6 は、上記気化器ユニットの要部の断面側面図である。

図 7 は、上記燃料供給装置のスロットルバルブ開度特性図である。

図 8 は、上記燃料供給装置のスロットルバルブ開度特性図である。

図 9 は、上記燃料供給装置のスロットルバルブ開度特性図である。

図 10 は、上記燃料供給装置のスロットルバルブ開度特性図である。

図 11 は、上記燃料供給装置のブロック構成図である。

図 12 は、上記燃料供給装置の動作を説明するためのフローチャートである。

図 13 は、上記燃料供給装置の動作を説明するためのフローチャートである。

図 14 は、上記燃料供給装置の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

図 1～図 14 は本発明の一実施形態による自動二輪車用エンジンの吸気装置を説明するための図であり、図 1、図 2 は上記吸気装置の平面図、正面図、図 3、図 4 は吸気装置の断面側面図、図 5、図 6 は要部の拡大図、図 7～図 10 は動作を説明するためのスロットル開度特性図、図 11 はブロック構成図、図 12～図 14 は動作を説明するためのフローチャートである。

図 1～図 6 において、1 は本実施形態の吸気装置のハード部分を構成する気化器ユニットである。この気化器ユニット 1 は、第 1～第 4 番気筒の吸気マニホールドに接続される第 1～第 4 番気化器 2～5 をボルト締めにより一体結合したものである。

上記各気化器 2～5 は、ベンチュリ通路（吸気通路）2a～5a の通路面積を開閉制御するスライド式の第 1～第 4 スロットルバルブ 2b～5b と、これを内

蔵するスロットルボディ 2 d～5 d と、フロート室 2 e～5 e とを一体的に結合したものであり、上記各スロットルバルブ 2 b～5 b をスライドさせる弁軸 2 c～5 c は同一直線をなしている。そして上記第 1～第 3 番気化器 2～4 の弁軸 2 c～4 c は同時に回転するよう互いに連結されており、また第 4 番気化器 5 の弁軸 5 c は単独で回転するようになっている。また上記第 2 番気化器 3 と第 3 番気化器 4 との間には第 1～第 3 番気化器 2～5 の弁軸 2 c～4 c を全閉位置に回動付勢する付勢ばね 9 a が配設されている。

上記第 1～第 3 気化器の弁軸 2 c～4 c はリンク機構 6 を介して駆動軸 7 に連結されている。このリンク機構 6 は詳細には、上記弁軸 3 c に固定されたアーム 6 a と上記駆動軸 7 に固定されたアーム 6 c とを棒状のリンク 6 b により相対的に回動自在に連結した構成となっている。

上記駆動軸 7 の図 2 左端には、開度調整機構 9 b を介してスロットルプーリ 8 が該駆動軸 7 と共に回転するように装着されている。図示していないが、上記スロットルプーリ 8 はスロットルケーブルにより操向ハンドルに装着されたスロットルグリップに連結されている。

上記構成により、運転者がスロットルグリップを回動操作すると上記第 1～第 3 番気化器 2～4 のスロットルバルブ 2 b～4 b が同期してベンチュリ通路 2 a～4 a を開閉する。このようにして上記第 1～第 3 気化器 2～4 のスロットルボディ 2 d～4 d は、運転者のスロットルグリップの手動による回動操作によりスロットルバルブが開閉駆動される手動側スロットルボディとなっており、このことから本実施形態では上記第 1～第 3 スロットルバルブ 2 b～4 b を場合によっては手動側スロットルバルブと呼ぶことにする。

また上記第 4 番気化器 5 の弁軸 5 c はリンク機構 10 を介して電動モータ 11 の出力軸 11 a に連結されている。このリンク機構 10 は詳細には、上記弁軸 5 c に固定されたアーム 10 a と、上記出力軸 11 a に固定されたアーム 10 c とを棒状のリンク 10 b で相対的に回動自在に連結した構成となっている。

また上記第1番気化器2の手動側スロットルバルブ2bの弁軸2cの図1左端には、該スロットルバルブ2bの開度を検出する手動側開度センサ13が装着されている。

さらにまた第4番気化器5の上端面には上記電動側スロットルバルブ5bの開度を検出する電動側開度センサ14が配設されている。この電動側開度センサ14の入力軸14aには、アーム14bが取付けられ、該アーム14bはリンク14cを介して上記リンク機構10のアーム10aに相対的に回動可能に連結されている。

図11に示すように、本実施形態装置は、電動側スロットルバルブ5bの開度制御手段として機能するECU15を備えている。このECU15は、上記手動側開度センサ13、電動側開度センサ14、車速センサ16、ブレーキ圧センサ17及びシフト位置センサ18からの各検出信号が入力され、電動側スロットルバルブ5bの車両運転状況に応じた開度指令値を演算し、該開度指令値を実現するための制御信号を上記電動モータ11に出力する。

また上記ECU15は、上記各検出信号に基づいて、電動モータによるバルブ駆動機構の故障検出を行うフェールセーフ処理機能と、手動側スロットルバルブと電動側スロットルバルブとの全閉位置を学習し、両者を一致させる同期処理機能と、電動側スロットルバルブ5bの全開、全閉位置及び上記戻し機構12による戻し開度を学習し、該学習した開度範囲内のみで電動モータ11による電動側スロットルバルブ駆動を行う可動範囲の検出処理機能とを有する。

次に本実施形態装置の動作及び作用効果を説明する。

本実施形態装置では、スロットルグリップ全開（全スロットルバルブ全開）、シフト位置6速状態で走行中に、運転者がスロットルグリップを急激に全閉し、さらにシフト位置を6速から5速・・・1速と減速した場合、図7に示すスロットルバルブ開度制御が行われる。即ち、上記スロットルグリップ全閉操作により、手動側スロットルバルブ2b～4bは直ちに（実際は後述するように0.05

秒程度必要)全閉となる(特性カーブA参照)。一方、上記電動側スロットルバルブ5bは、上述の戻し機構12の機能により、極短時間遅れてかつ開度45%付近まで強制的に閉じ(特性カーブBのB0参照)、その後は上記ECU15の機能により第1時定数でもって遅れて閉じて行き(同B1参照)、6速から5速に減速されると一旦シフトダウン時開度(例えば45%程度、同B2')まで開かれ(同B2参照)、再び上記第1時定数で遅れて閉じ、最終的には全開の20%程度の規制開度(同B3参照)に規制される。

なお、上記第1時定数を適宜選定することにより上記特性カーブB1は各種の変形例を採用できるのは言うまでもない。またその他のシフトダウン時開度、規制開度についても各種の変形例を採用できる。

図8は上述のスロットルグリップを閉じた瞬間を拡大して(時間軸を長くして)示している。即ち、スロットルグリップを閉じることにより手動側スロットルバルブ2b~4bが閉じ始めると、上記戻し機構12におけるオフセット開度(伝達フリー範囲)に対応する時間(図8B0'参照)の経過により、電動側スロットルバルブ5bも閉じ始め、手動側スロットルバルブが全閉のとき電動側スロットルバルブは45%程度の開度となり、ここで強制的閉動作は終了し、これ以降は上記ECU15の制御により上述の第1時定数でもって遅れて(ゆっくりと)閉じていく。

上記ECU15は、上述の第1時定数及び規制開度を運転状況に応じて変化させるようになっている。図9は、ブレーキ作動時と非作動時とで上記第1時定数及び規制開度を変化させた場合を示す。

即ち、ブレーキ作動時(前輪制動装置のブレーキ圧力信号が所定のしきい値以上のとき)の上記第1時定数(B1)による遅れをブレーキ非作動時(ブレーキ圧力信号が上記しきい値未満のとき)の時定数(B1')による遅れより大きくするように変化させ、つまり制動時には非制動時よりも電動側スロットルバルブがよりゆっくり閉じるように変化させている。またブレーキ作動時の上記規制開

度(B3)を非作動時の規制開度(B3')より大きくなるように変化させている。

さらにまた上記ECU15は、図10に特性カーブA'で示すように、手動側スロットルバルブ2b~4bが開くに伴って、即ち加速時において、電動側スロットルバルブ5bを第2時定数で遅らせて開くようにしている(図10の特性カーブC参照)。なお、上記第2時定数を適宜選定することにより特性カーブCとして各種の変形例を採用できるのは言うまでもない。

上記ECU15による燃料供給装置の制御動作を図12~図14のフローチャートに基づいて説明する。なお、図12~図14においてDBWは電動側スロットルバルブを意味しており、スロットルとは手動側スロットルバルブを意味している。

まず、図12に基づいて、手動側、電動側スロットルバルブの全閉位置合わせ動作について説明する。プログラムが開始すると、電動側スロットルバルブ(DBW)の全閉時の開度が学習済でない場合(ステップS1)には、車速が設定値(学習時下限車速)を越えておらず、かつ手動側スロットルバルブの開度が設定値(学習時下限開度)を越えているか否かが判断される(ステップS2)。車速、手動側スロットルバルブ開度の何れも設定値を越えていない場合、つまり十分に低速でかつスロットル開度が十分に小さい場合には、電動側スロットルバルブを閉じる方向のデューティを出力する(ステップS3)。そして検出された電動側スロットルバルブの開度が該バルブの全閉開度記憶値より大の場合には該記憶値をそのままとし、小の場合には該全閉開度記憶値を検出値に更新し(ステップS4、S5)、所定の設定時間が経過すると電動側スロットルバルブ全閉開度学習を終了する(ステップS6、S7)。そして手動側スロットルバルブ全閉開度と学習した電動側スロットルバルブの全閉開度とから全閉位置合わせを行う(ステップS8)。

上記ステップS1において電動側スロットルバルブ全閉開度が学習済の場合に

は、電動側開度センサ、電動モータの故障検出を行い（ステップS 9）、故障がある場合には、電動側スロットルバルブの閉じ方向のデューティを出力し、これらの故障情報を記憶し、表示する（ステップS 10～S 12）。

また上記ステップS 2において車速、スロットル開度の少なくとも何れかが設定値より大きい場合及び、上記ステップS 10において故障がない場合には、後述する電動側スロットルバルブ指令値演算処理、及び電動側スロットルバルブの可動範囲検出処理を行い、電動側スロットルバルブ指令値と検出値との差に応じたデューティを出力する（ステップS 13～S 15）。

次に図13に基づいて電動側スロットルバルブ5bの開度指令値演算処理について説明する。同処理プログラムが開始すると、変速装置のシフト位置がニュートラルでなく（ステップS 21）、車速が設定値（制御下限速度）以下でなく（ステップS 22）、シフトダウン操作の最中でなく（ステップS 23）、ブレーキ作動中でなく（ステップS 24）、さらに電動側スロットルバルブ開度が規制開度（B3）より小さくなく（ステップS 25）、かつスロットルバルブを開いている最中でなく（ステップS 26）、さらに再度ブレーキをかけている最中でない場合（ステップS 27）、即ち通常の定速走行をしている場合には、検出された手動側スロットルバルブの開度に所定のフィルタをかけた値、つまり上記第1時定数により遅らせた開度（B1）を電動側スロットルバルブ開度指令値とする（ステップS 28）。

上記ステップS 21でニュートラルである場合、及びステップS 22で車速が制御下限車速より小の場合には検出された手動側スロットルバルブ開度と同じ開度を電動側スロットルバルブ開度指令値とし（ステップS 29）、上記ステップS 23でシフトダウン操作がなされた場合にはシフトダウン時開度設定値（図7のB2'）を電動側スロットルバルブ開度指令値とする（ステップS 30）。

また上記ステップS 24でブレーキをかけている最中である場合であって、検出された手動側スロットルバルブ開度がブレーキ時規制開度（図9のB3参照）

より小のときは、その規制開度を電動側スロットルバルブ開度指令値とし（ステップS31, S32）、小でない場合にはステップS26に戻る。

また上記ステップS25において、手動側スロットルバルブ開度が規制開度（図7のB3参照）より小さい場合にはこの規制開度を電動側スロットルバルブ開度指令値とする（ステップS33）。

さらにまたまた上記ステップS26において手動側スロットルバルブを開いている最中である場合には、検出された手動側スロットルバルブ開度を第2時定数でもって遅らせた開度（フィルタをかけた開度、図10おカーブC参照）を電動側スロットルバルブ開度指令値とし（ステップS34）、またステップS27でブレーキをかけている最中である場合にはブレーキ作動時時定数（図9のB1）でもって遅らせた開度（フィルタをかけた開度）を上記指令値とする（ステップS35）。

そして上記各ステップによって演算された指令値を、手動側スロットルバルブ開度とオフセット開度との和と比較し、この和より大きくない場合は求めた値をそのまま指令値とし、大きい場合はこの和を指令値として置き換える（ステップS36, S37）。

また上記演算された指令値を電動側スロットルバルブの全開開度学習値と比較し、この学習値より大きくない場合は求めた値をそのまま指令値とし、この学習値より大きい場合は学習値を指令値として置き換える（ステップS38, S39）。

さらにまた演算された指令値を電動側スロットルバルブの全閉側学習値と比較し、この学習値より小さくない場合は演算された値をそのまま指令値とし、この学習値より小さい場合は学習値を指令値として置き換える（ステップS40, S41）。

電動側スロットルバルブの可動範囲の検出処理を図14に基づいて説明する。
まず検出された電動側スロットルバルブ開度が該電動側スロットルバルブの全閉

開度記憶値と比較され、検出値が記憶値より大きい場合は記憶値は変更されず、検出値が記憶値より大きくない（小さい）場合は記憶値が検出値と置き換えられる（ステップS51, S52）。

次に検出された電動側スロットルバルブ開度が該電動側スロットルバルブの全開開度記憶値と比較され、検出値が記憶値より小さい場合は記憶値は変更されず、検出値が記憶値より小さくない（大きい）場合は記憶値が検出値と置き換えられる（ステップS53, S54）。

続いて検出された手動側スロットルバルブ開度と電動側スロットルバルブ開度との差が該電動側スロットルバルブのオフセット開度記憶値と比較され、上記差が記憶値より小さい場合は記憶値は変更されず、差が記憶値より小さくない（大きい）場合は、この差がオフセット開度記憶値として置き換えられる（ステップS53, S54）。

このように本実施形態では、電動側スロットルバルブ5bの開度をエンジンの運転状態に応じた特定の出力特性が得られるよう制御するようにしたので、過度に高度の運転操作を要することなく運転状況に応じたエンジンの出力特性を得ることができ、運転操作を容易化できる。

より具体的には、運転者のスロットルグリップ操作により手動側スロットルバルブ2b～4bが閉じるに伴って電動側スロットルバルブ5bを第1時定数（図7のB1参照）で遅らせて閉じていき、かつ規制開度（同B3）より閉じないようにしたので、運転者がスロットルグリップを急激に閉じた場合でも、電動側スロットルバルブ5bはスロットルグリップ操作に遅れて閉じることとなり、それだけエンジンブレーキの発生を抑制でき、従って運転者は過度に高度な運転操作を要求されることがなく、運転操作が容易となる。

またブレーキ作動時の上記第1時定数（図9のB1）を非作動時の時定数（図9のB1'）より上記遅れが大きくなる時定数に変化させ、かつブレーキ作動時の上記規制開度（B3）を非作動時の規制開度（B3'）より大きくなるように

変化させるようにしたので、運転者がブレーキ装置を作動させた場合には、作動させない場合よりもエンジnbrakeの発生をより大きく抑制することとなり、運転操作をより容易化できる。

一般的に、あるいは運転者の運転操作上の好みにより、ブレーキを強くかけている場合にはエンジnbrakeはあまり発生しない方が運転が容易になると言われているが、本実施形態ではこのような状況にも対応できる。

また、シフトダウン時には電動側スロットルバルブ 5b を所定のシフトダウン時開度（図 7 の B 2' ）まで一旦開き、これに続いて上記第 1 時定数（B 1）で遅らせて閉じるようにしたので、シフトダウン時のエンジnbrakeの急激な増加によるショックを緩和でき、運転を容易化できる。

また手動側スロットルバルブ 2b ～ 4b が開くに伴って電動側スロットルバルブ 5b を第 2 時定数（図 10 の特性曲線 C 参照）で遅らせて開くようにしたので、運転者がスロットルグリップを急激に開いた場合でもエンジントルクの過度に急激な立ち上がりを抑制でき、運転操作を容易化できる。

また、車速が所定の制御下限速度未満のとき、又はニュートラルのとき上記電動側スロットルバルブ 5b の開度を手動側スロットルバルブ 2b ～ 4b の開度に一致させるようにしたので、低速走行時やニュートラル時のようにもともとスロットルバルブ開度の特別な制御を要しない運転域での不要な制御を回避でき、制御機構を簡素化できる。

さらにまた手動側スロットルバルブ 2b ～ 4b 及び電動側スロットルバルブ 5b の全閉位置を学習し、この学習値により両スロットルバルブの全閉位置同士を一致させるようにしたので、仮に手動側開度センサ 14 と、電動側開度センサ 14 との間に誤差があっても両スロットルバルブの同調をとることができ、制御精度を向上できる。

電動側スロットルバルブ 5b の全閉位置及び全開位置を学習し、該学習した全閉位置と全開位置との間でのみ上記電動モータ 11 を駆動するようにしたので、

電動側スロットルバルブ 5b を全閉位置、全開位置を越えて駆動するといった問題を回避でき、電動モータ 11 のロック状態でのさらなる通電による破損を回避できる。

上記手動側スロットルバルブ 2b ~ 4b が閉じるに伴って電動側スロットルバルブ 5b を所定の戻し開度まで強制的に閉じる機械式戻し機構 12 を設けたので、電動側スロットルバルブ 5b についても戻し開度までは電動モータ 11 による制御が不要となり、該電動側スロットルバルブ開度の制御を簡素化できる。

さらにまた電動側スロットルバルブ 5b が戻し機構 12 により強制的に閉じられる戻し開度範囲を学習し、この戻し開度を除く開度範囲でのみ上記電動モータ 11 を駆動するようにしたので、電動モータ 11 を上記強制戻し範囲で駆動することによる電動側スロットルバルブ 5b のロック破損を回避できる。

なお、上記実施形態では気化器方式の吸気装置を説明したが、本発明は燃料噴射弁方式の吸気装置にも適用でき、またスロットルボディを別体に形成してボルトで結合した場合を示したが、この全ての、又は一部のスロットルボディを一体形成することも可能である。

産業上の利用可能性

請求項 1 の発明によれば、上記複数のスロットルボディを、手動側スロットルボディと電動側スロットルボディとで構成し、上記電動側スロットルバルブの開度をエンジンの運転状態に応じた特定の出力特性が得られるよう制御するようにしたので、例えばスロットルグリップを急激に閉じた場合、さらにシフトダウンした場合のエンジnbrakeの発生を抑制することができ、あるいはスロットルグリップを急激に開けた場合のエンジントルクの立ち上がりを抑制することができ、過度に高度の運転操作を要することなく運転状況に応じたエンジンの出力特性を得ることができ、運転操作を容易化できる。

請求項 2 の発明によれば、手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側ス

ロットルバルブを第1時定数で遅らせて閉じるようにしたので、運転者がスロットルグリップを急激に閉じた場合でも、電動側スロットルバルブはスロットルグリップ操作に遅れて閉じることとなり、それだけエンジnbrakeの発生を抑制できる。

請求項3の発明によれば、手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを第1時定数で遅らせて閉じる場合に、該電動側スロットルバルブを所定の規制開度までの範囲内で閉じるようにしたので、エンジnbrakeの発生をより一層確実に抑制できる。

請求項4の発明によれば、ブレーキ作動時の上記第1時定数による遅れをブレーキ非作動時の上記遅れより大きくなるように変化させ、又はブレーキ作動時の上記規制開度をブレーキ非作動時の規制開度より大きくなるように変化させるようにしたので、運転者がブレーキ装置を作動させた場合には、作動させない場合よりもエンジnbrakeの発生をより大きく抑制することとなり、運転操作をより容易化できる。一般的に、あるいは運転者の運転操作上の好みにより、ブレーキを強くかけている場合にはエンジnbrakeはあまり発生しない方が運転が容易になると言われているが、本発明はこのような場合に運転を容易化できる。

請求項5の発明によれば、シフトダウン時には電動側スロットルバルブを所定のシフトダウン時開度まで一旦開き、これに続いて上記第1時定数で遅らせて閉じるようにしたので、シフトダウン時のエンジnbrakeの急激な増加を抑制でき、シフトダウン時のショックを緩和して運転を容易化できる。

請求項6の発明によれば、手動側スロットルバルブが開くに伴って電動側スロットルバルブを第2時定数で遅らせて開くようにしたので、運転者がスロットルグリップを急激に開いた場合でもエンジnbrakeの過度に急激な立ち上がりを抑制でき、運転操作を容易化できる。

請求項7の発明によれば、車速が所定の制御下限速度未満のとき、又はニュートラルのとき上記電動側スロットルバルブの開度を手動側スロットルバルブの開

度に一致させるようにしたので、低速走行時やニュートラル時のようにもともとスロットルバルブ開度の特別な制御を要しない運転域での不要な制御を回避できる。

請求項 8 の発明によれば、車速が所定の学習時車速未満でかつ手動側スロットルバルブの開度が所定の学習時開度未満のとき、手動側スロットルバルブ及び電動側スロットルバルブの全閉位置を学習するようにしたので、この全閉位置の学習を確実に行うことができ、また学習値により全閉位置同士を一致させることにより、仮に手動側、電動側スロットル開度センサ間に誤差があっても両スロットルバルブの同調をとることができ、制御精度を向上できる。

請求項 9 の発明によれば、電動側スロットルバルブの全閉位置及び全開位置を学習し、該学習した全閉位置と全開位置との間でのみ上記電動モータを駆動するようにしたので、電動側スロットルバルブを全閉位置、全開位置を越えて駆動することによる電動モータのロック破損を回避できる。

請求項 10 の発明によれば、上記手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを所定の戻し開度まで強制的に閉じる機械式戻し機構を設けたので、電動側スロットルバルブについても戻し開度までは電動モータによる制御が不要となり、該電動側スロットルバルブ開度の制御を簡素化できる。

請求項 11 の発明によれば、電動側スロットルバルブが戻し機構により強制的に閉じられる戻し開度範囲を除く開度範囲でのみ上記電動モータを駆動するようにしたので、電動モータのロック破損を回避できる。

請 求 の 範 囲

1. 吸気通路面積を変化させるスロットルバルブを有する複数のスロットルボディを備えたエンジンの吸気装置において、上記複数のスロットルボディを、運転者のスロットル操作によって開閉される手動側スロットルバルブを有する手動側スロットルボディと、電動モータによって開閉される電動側スロットルバルブを有する電動側スロットルボディとで構成し、上記電動側スロットルバルブの開度をエンジンの運転状態に応じた特定の出力特性が得られるよう制御するバルブ開度制御手段を備えたことを特徴とするエンジンの吸気装置。

2. 請求項1において、上記バルブ開度制御手段は、手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを第1時定数で遅らせて閉じることを特徴とするエンジンの吸気装置。

3. 請求項2において、上記バルブ開度制御手段は、手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを所定の規制開度までの範囲内で第1時定数で遅らせて閉じることを特徴とするエンジンの吸気装置。

4. 請求項2又は3において、上記バルブ開度制御手段は、ブレーキ作動時の上記第1時定数による遅れをブレーキ非作動時の上記第1時定数による遅れより大きくなるように変化させ、又はブレーキ作動時の上記規制開度をブレーキ非作動時の規制開度より大きくなるように変化させることを特徴とするエンジンの吸気装置。

5. 請求項2ないし4の何れかにおいて、上記バルブ開度制御手段は、シフトダウン時には電動側スロットルバルブを所定のシフトダウン時開度まで一旦開き、これに続いて上記第1時定数で遅らせて閉じることを特徴とするエンジンの吸気装置。

6. 請求項1において、上記バルブ開度制御手段は、手動側スロットルバルブが開くに伴って電動側スロットルバルブを第2時定数で遅らせて開くことを特徴とするエンジンの吸気装置。

7. 請求項1ないし6の何れかにおいて、上記バルブ開度制御手段は、車速が所定の制御下限速度未満のとき、又はニュートラルのとき上記電動側スロットルバルブの開度を手動側スロットルバルブの開度に一致させることを特徴とするエンジンの吸気装置。

8. 請求項1ないし7の何れかにおいて、車速が所定の学習時車速未満でかつ手動側スロットルバルブの開度が所定の学習時開度未満のとき、手動側スロットルバルブ及び電動側スロットルバルブの全閉位置を学習し、全閉位置同士を一致させることを特徴とするエンジンの吸気装置。

9. 請求項1ないし8の何れかにおいて、上記電動側スロットルバルブの全閉位置及び全開位置を学習し、該学習した全閉位置と全開位置との間でのみ上記電動モータを駆動することを特徴とするエンジンの吸気装置。

10. 請求項1ないし9の何れかにおいて、上記手動側スロットルバルブが閉じるに伴って電動側スロットルバルブを所定の戻し開度まで強制的に閉じる機械式戻し機構を設けたことを特徴とするエンジンの吸気装置。

11. 請求項10において、上記電動側スロットルバルブが上記戻し機構により強制的に閉じられる戻し開度範囲を学習し、該学習した戻し開度範囲を除く開度範囲でのみ上記電動モータを駆動することを特徴とするエンジンの吸気装置。

図 1

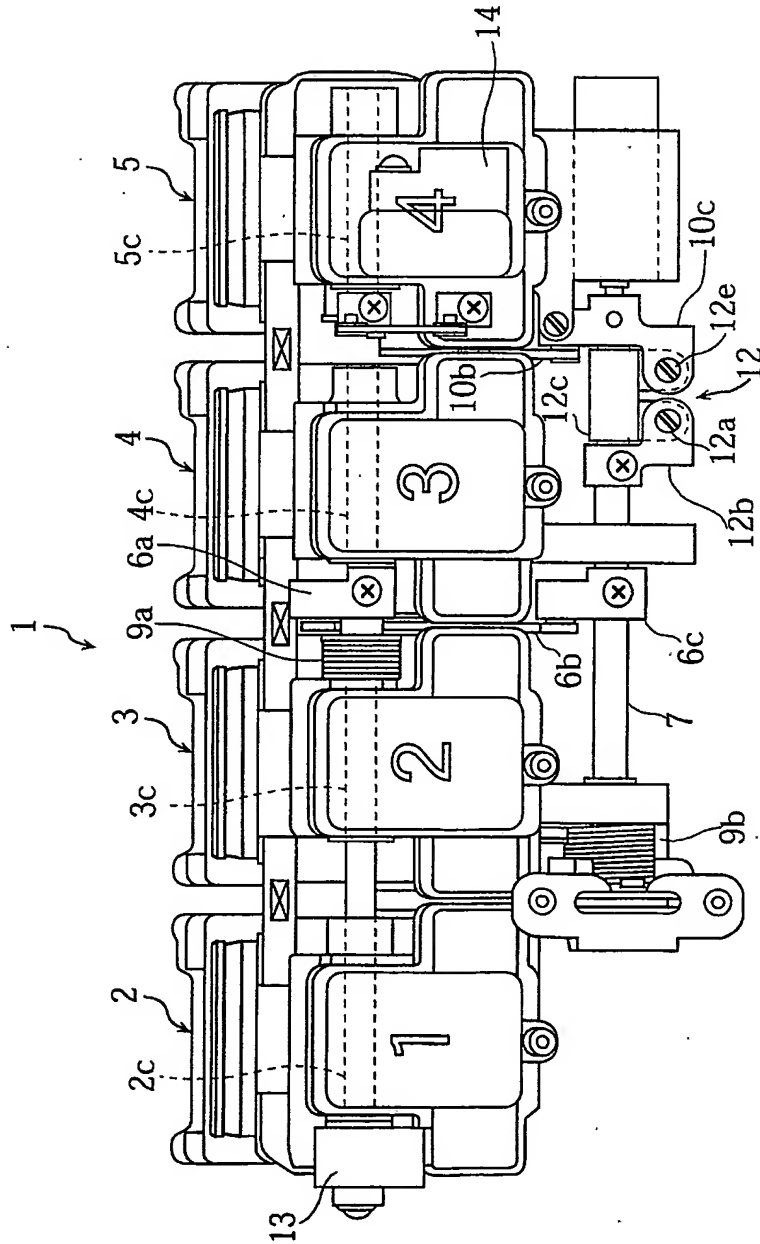


図2

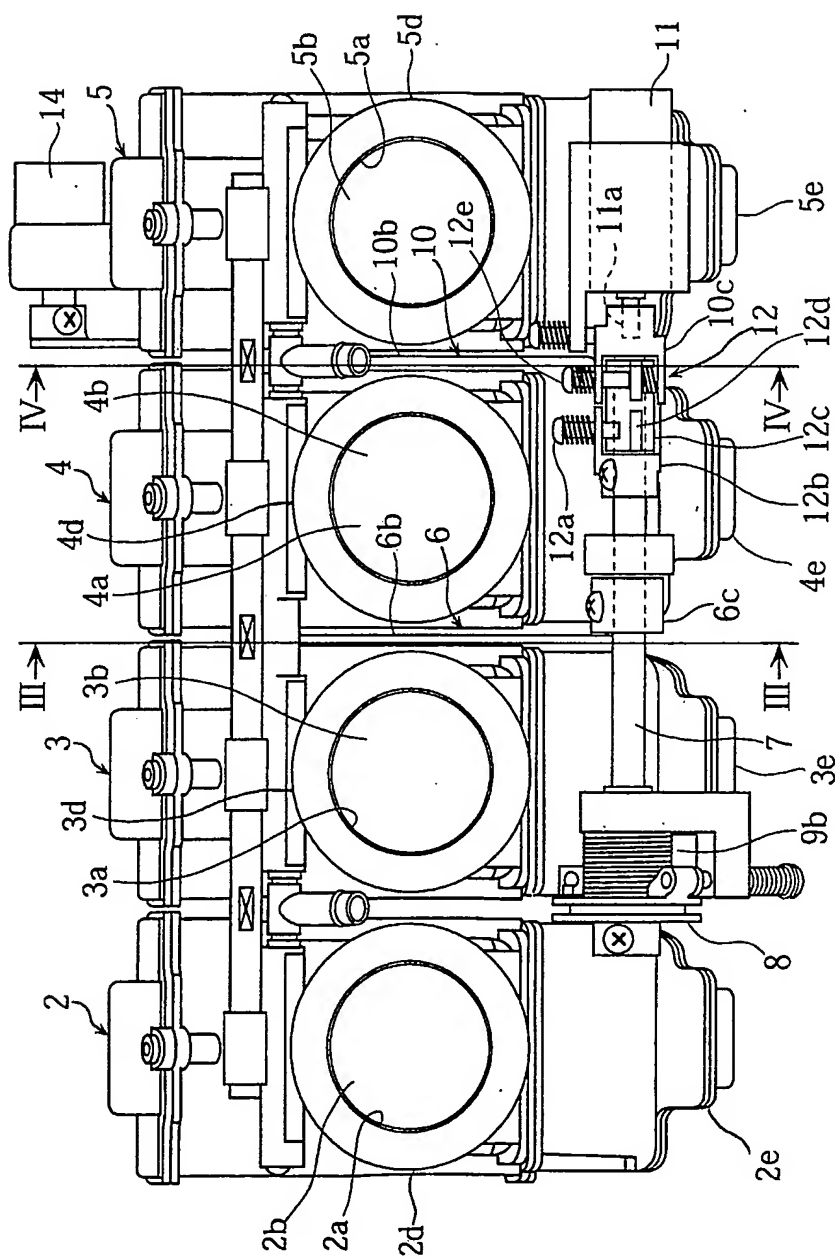


図3

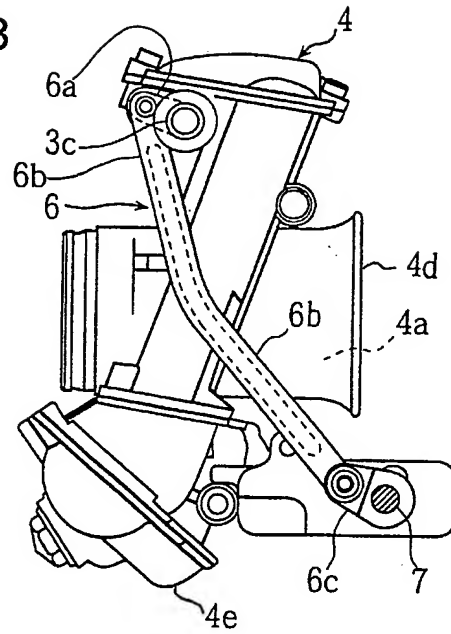


図4

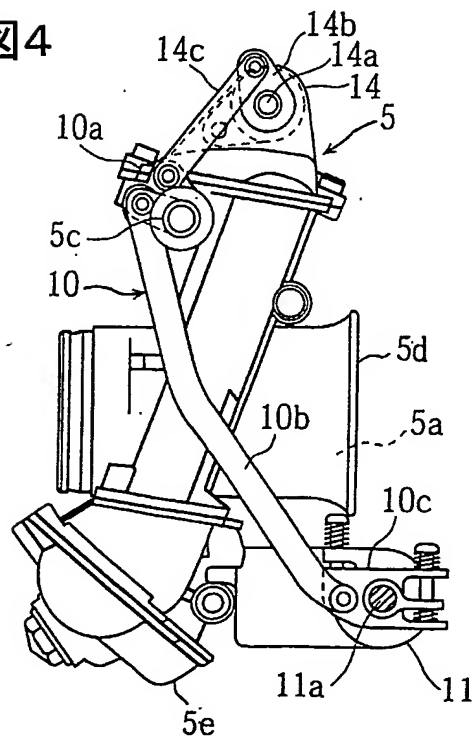


図5

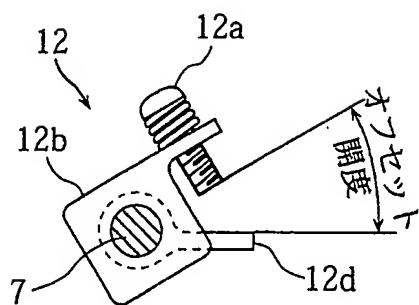


図6

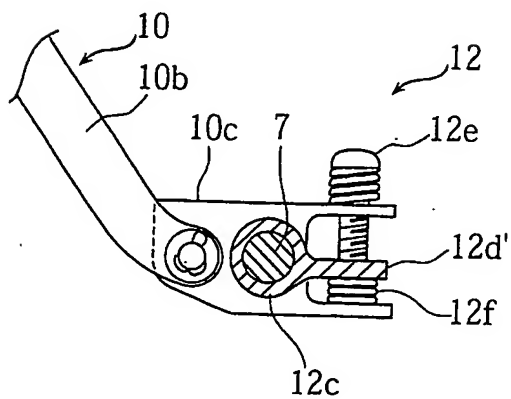


図7

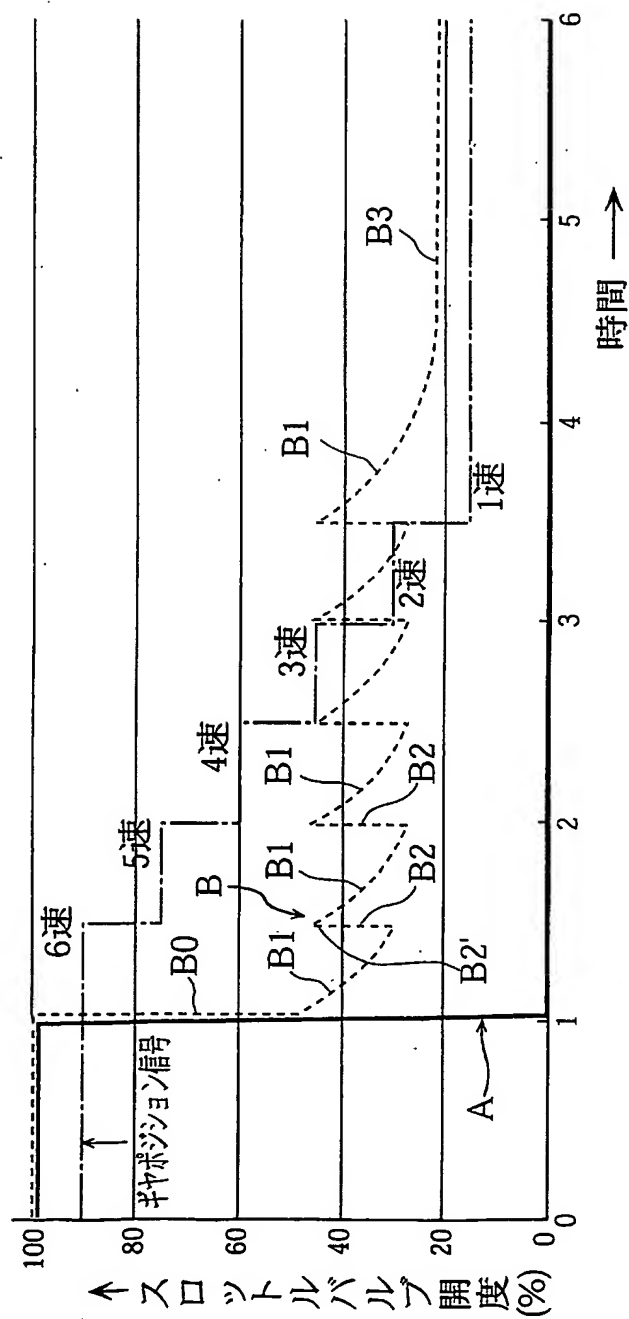


図8

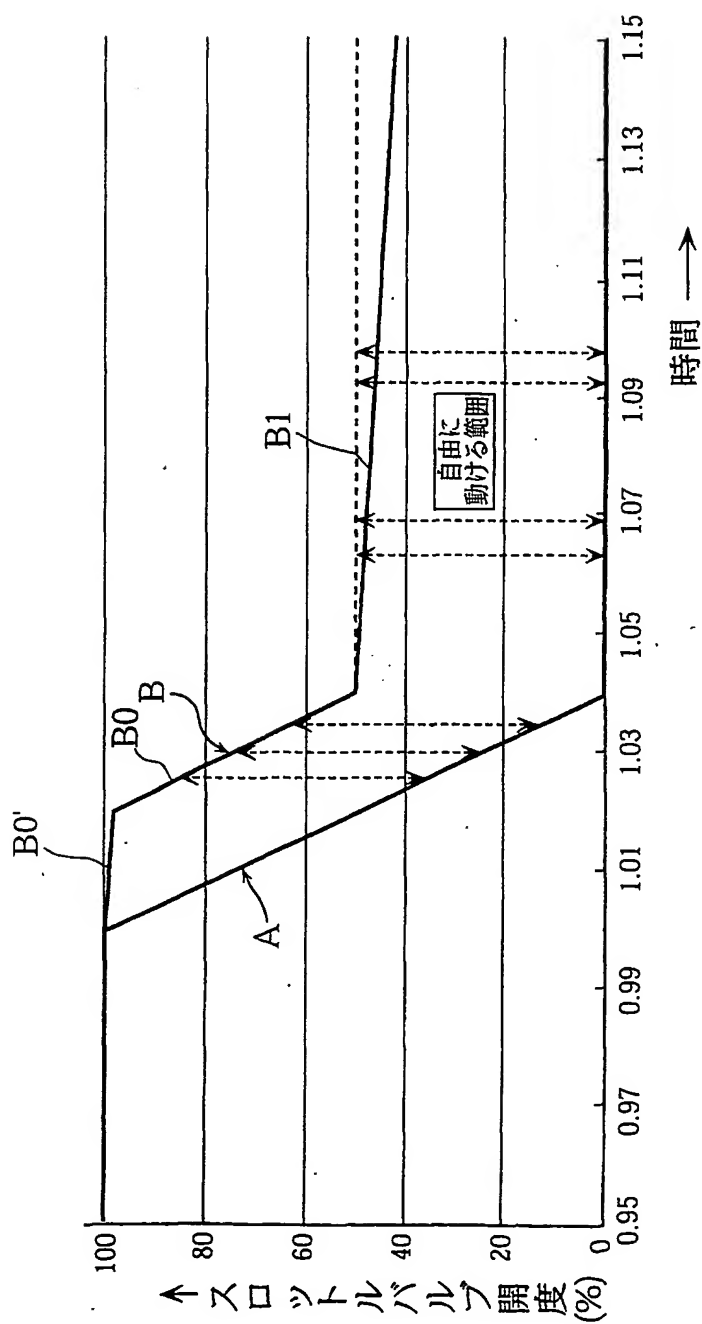


図9

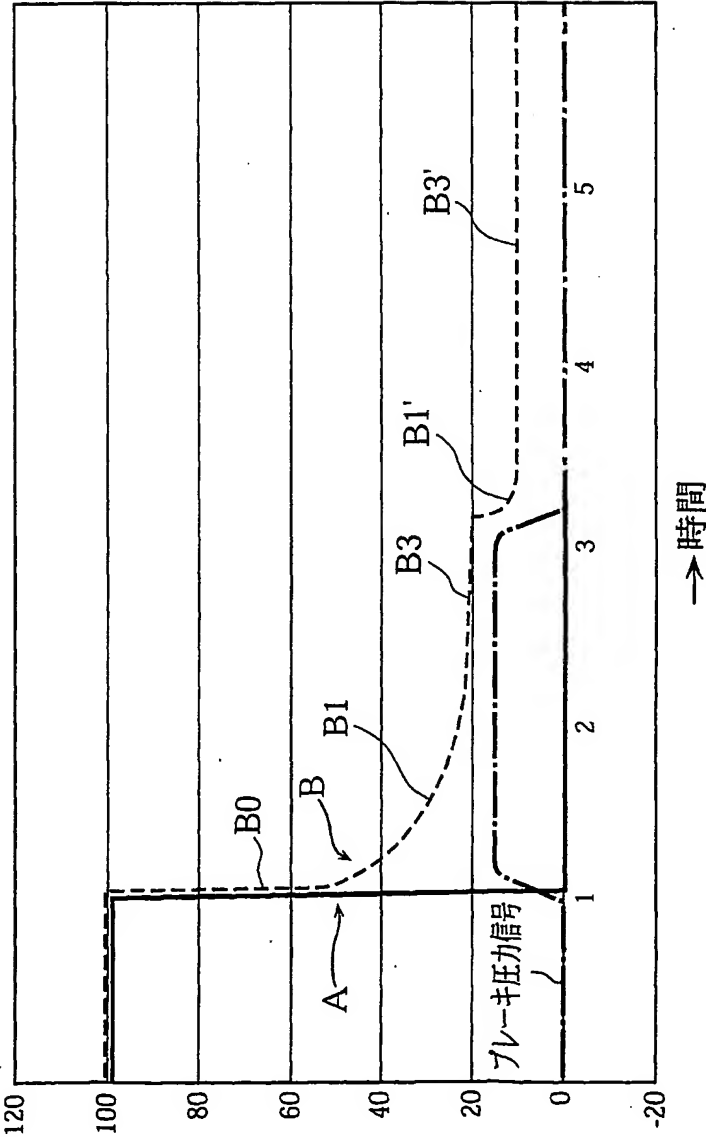


図10

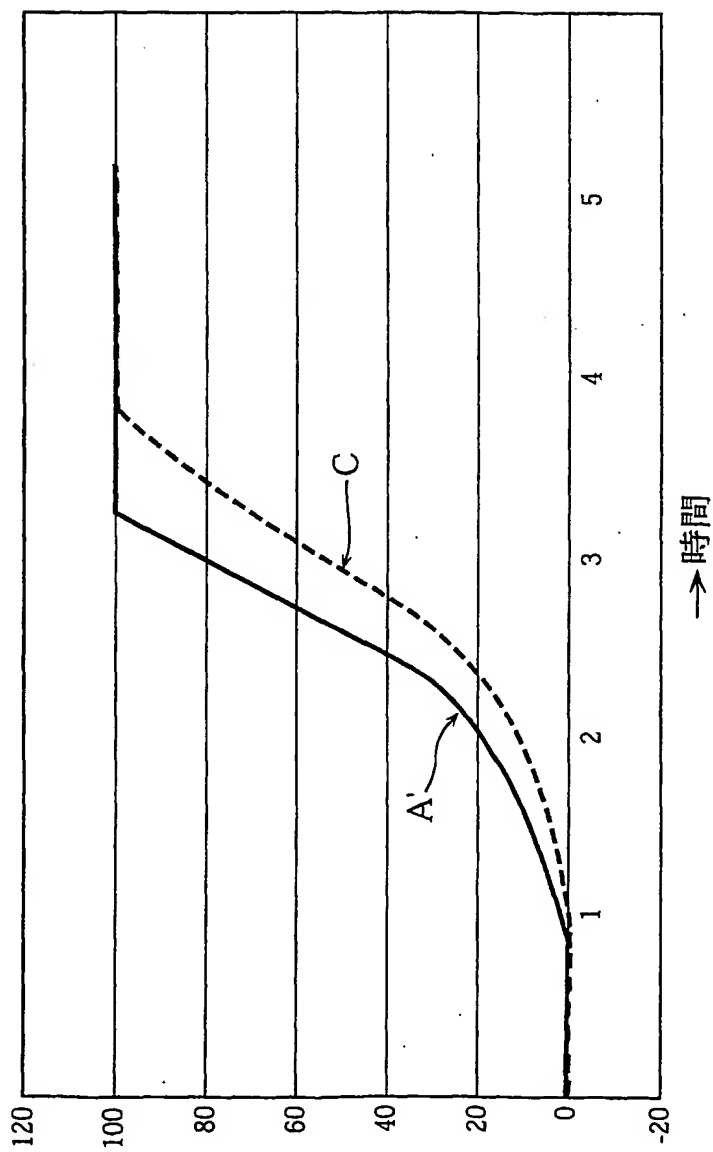


図 11

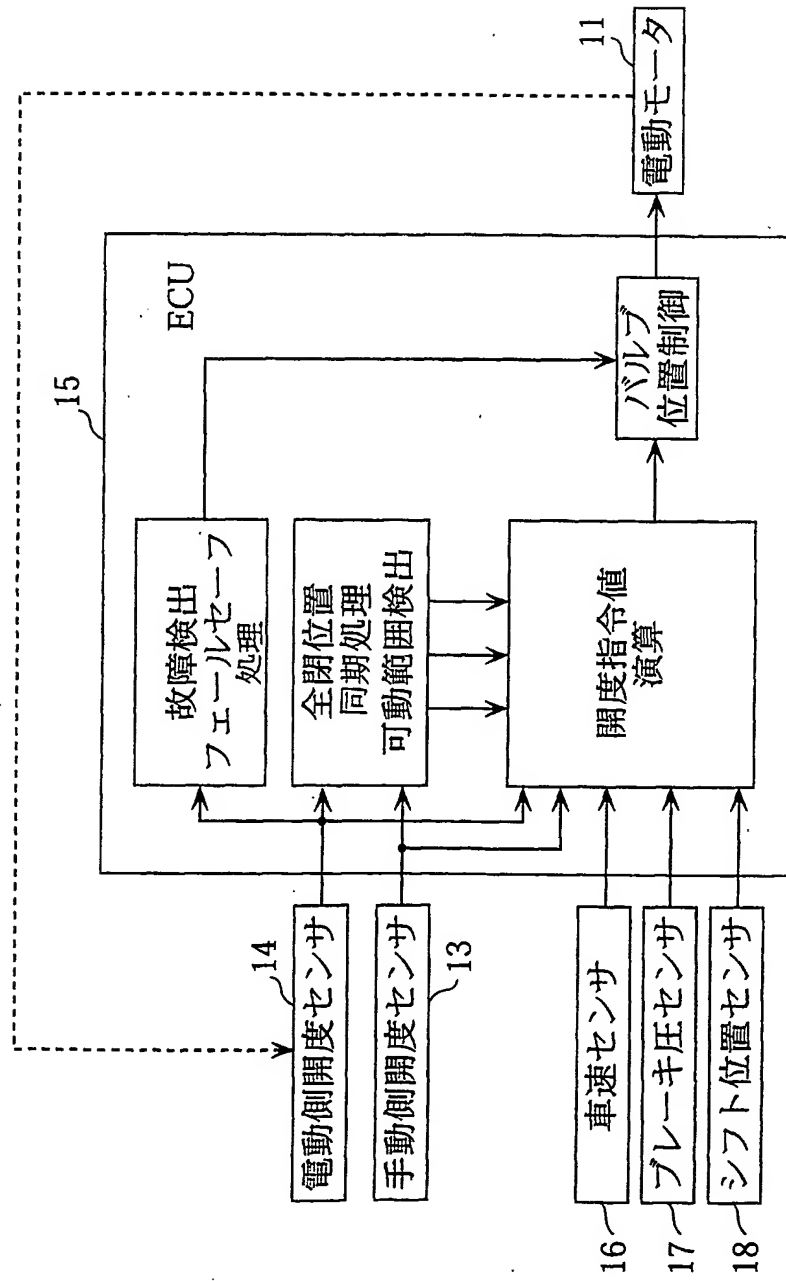


図12

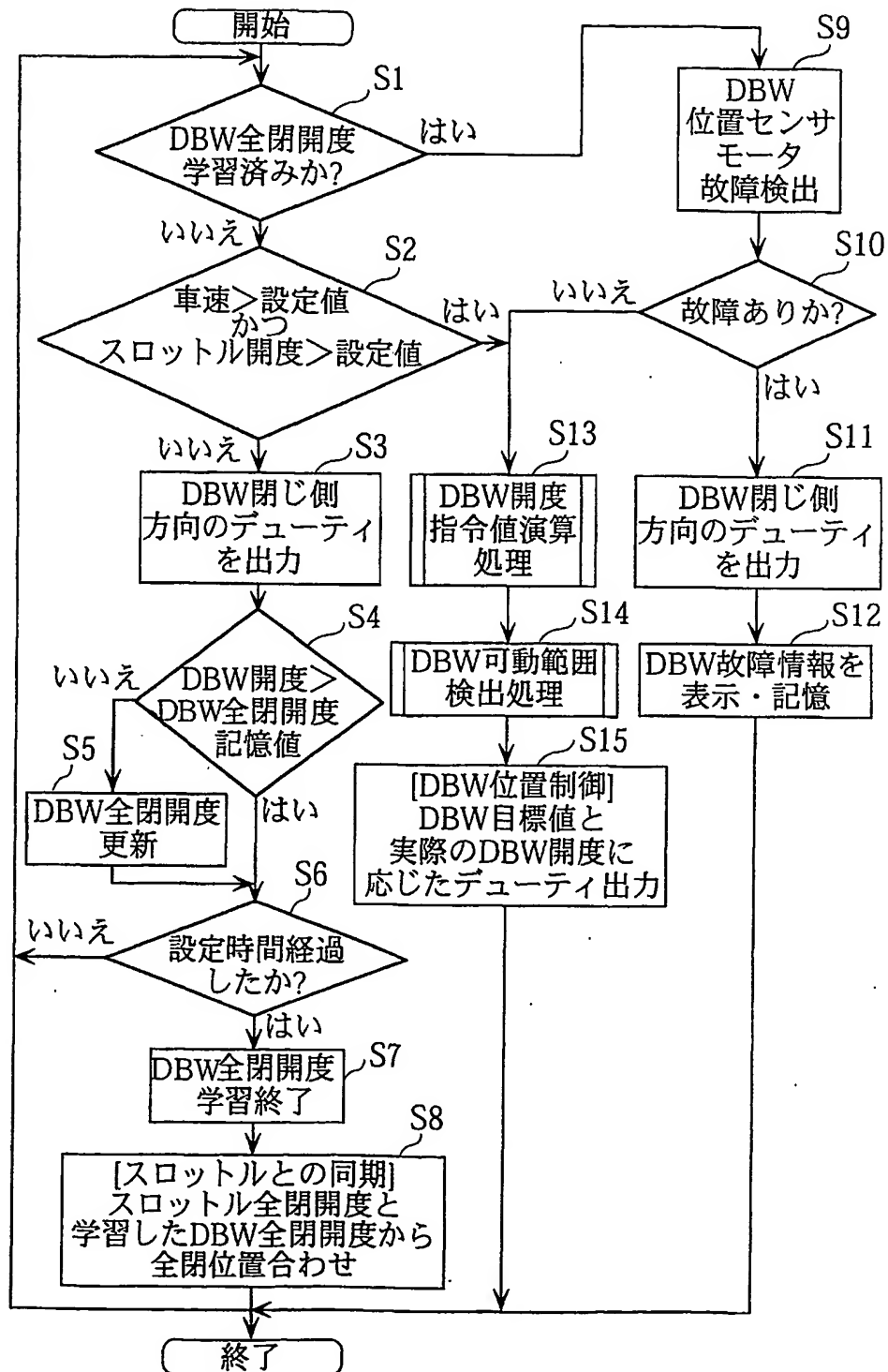


図 13

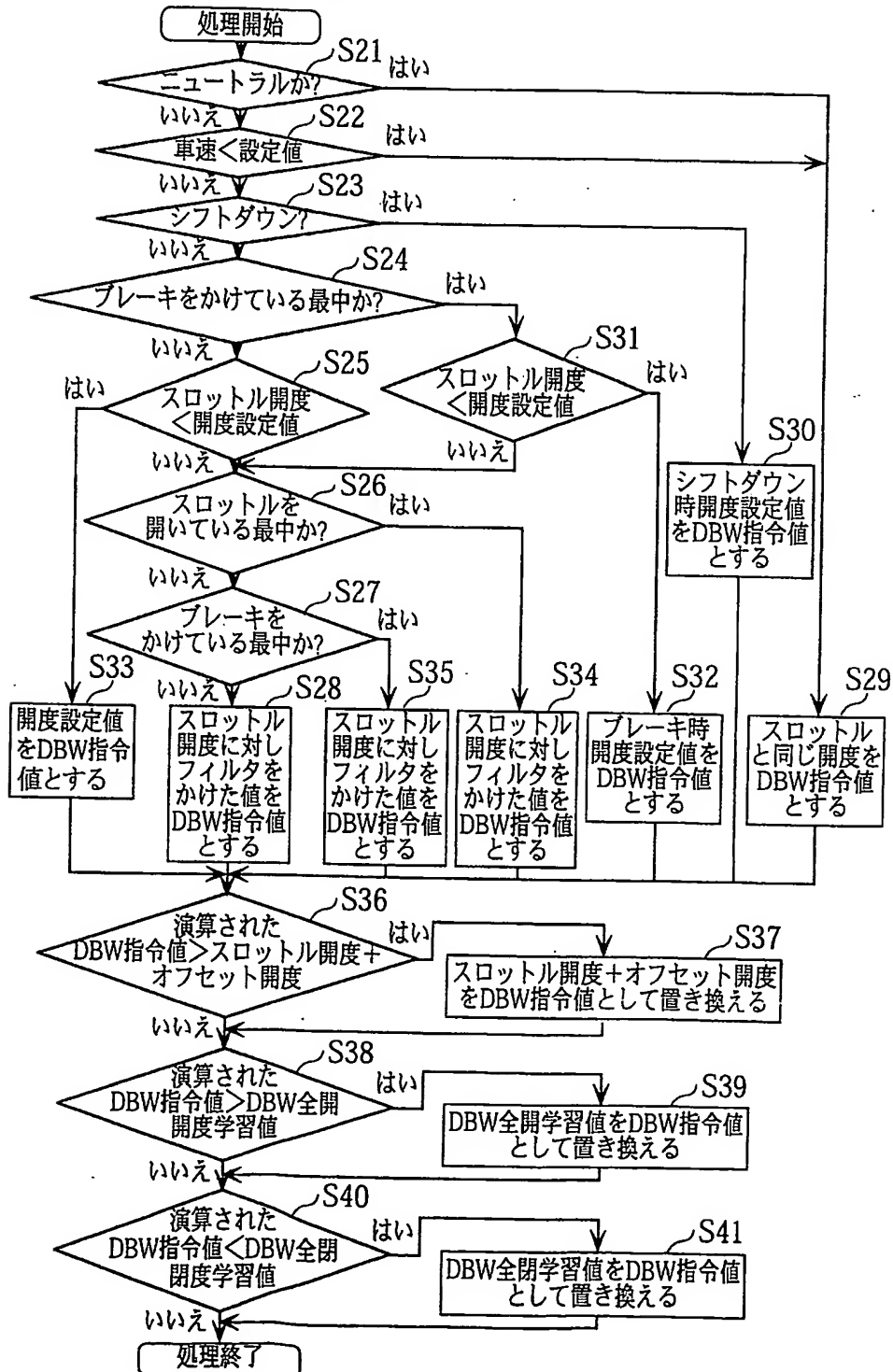
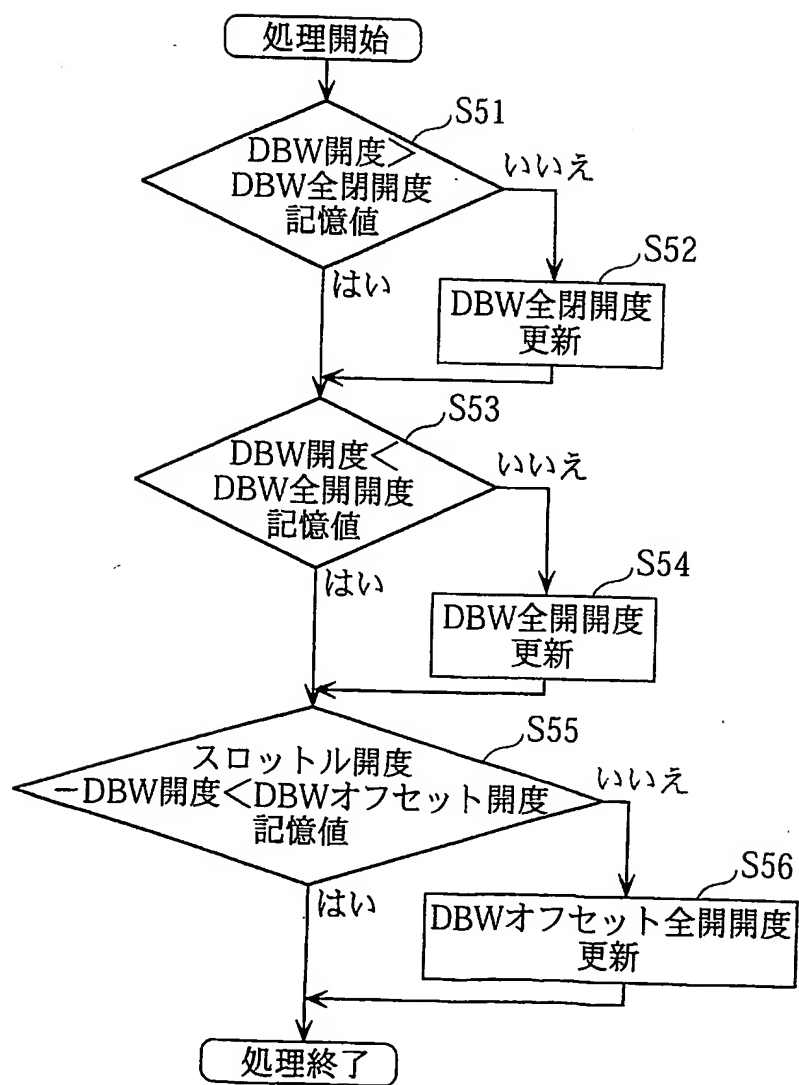


図14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.